

Indice

Premessa	9
1 Interferenza quantistica	11
1.1 Esperimento di doppia fenditura	11
1.2 Stato quantistico e proprietà osservabili	15
1.3 Esperimento di Stern-Gerlach	21
1.4 Sovrapposizione e indeterminazione	25
1.5 Interferenza di un singolo fotone	28
2 Spazi vettoriali di dimensione finita	33
2.1 Lo spazio \mathbf{R}^2	34
2.1.1 Prodotto scalare	36
2.1.2 Operatori lineari	39
2.2 Lo spazio \mathbf{C}^2	46
2.2.1 Prodotto scalare (hermitiano)	47
2.2.2 Operatori hermitiani	48
2.2.3 Operatori unitari	50
2.3 Spazi con un prodotto scalare	52
2.3.1 Notazione di Dirac	54
2.3.2 Spazi di funzioni	57
2.4 Spazi di Hilbert	59
3 Dagli interferometri ai calcolatori	61
3.1 Qubit	61
3.2 Interferenza di un singolo qubit	66
3.2.1 La porta \sqrt{N}	68
3.2.2 La porta di fase	70
3.2.3 Porte di un singolo qubit	72
3.3 Reti quantistiche	73

3.3.1	Stringhe di qubit	74
3.3.2	Negazione controllata	76
3.3.3	Un algoritmo quantistico	78
3.4	Complessità computazionale	80
4	Dai calcolatori alle macchine di Turing	87
4.1	La macchina di Turing	88
4.1.1	La macchina di Turing probabilistica	90
4.1.2	La macchina di Turing quantistica	92
4.2	Calcolabilità effettiva	94
4.2.1	La tesi di Turing	95
4.2.2	Un'analisi assiomatica	97
4.2.3	Un modello fisico	99
4.3	Computabilità su uno spazio vettoriale	102
Bibliografia		107